



⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

㉑ Numéro de dépôt: 85810003.5

㉑ Int. Cl. 4: B 31 F 1/28, B 65 D 65/40

㉒ Date de dépôt: 10.01.85

12 4765855

㉓ Priorité: 12.01.84 FR 8400467

㉔ Demandeur: I.T.I. Enterprises Limited, à Belfast (Irlande du Nord), succursale de Fribourg, 30 rue St-Pierre, CH-1700 Fribourg (CH)

㉕ Date de publication de la demande: 07.08.85  
Bulletin 85/32

㉖ Inventeur: Geoffroy-Déchaume, Vincent, 5 Enclos de l'Abbaye, F-78300 Poissy (FR)  
Inventeur: De Capele, François, 10 Place des Vosges, F-75004 Paris (FR)

㉗ Etats contractants désignés: AT BE CH DE FR GB IT LI  
LU NL SE

㉘ Mandataire: Vuille, Roman et al, c/o KIRKER & Cie  
S.A. 14, rue du Mont-Blanc Case Postale 872,  
CH-1211 Genève 1 (CH)

㉙ Matériau sandwich à ondulations intérieures de papier et protection extérieure par pellicule plastique et procédés de réalisation d'un tel matériau.

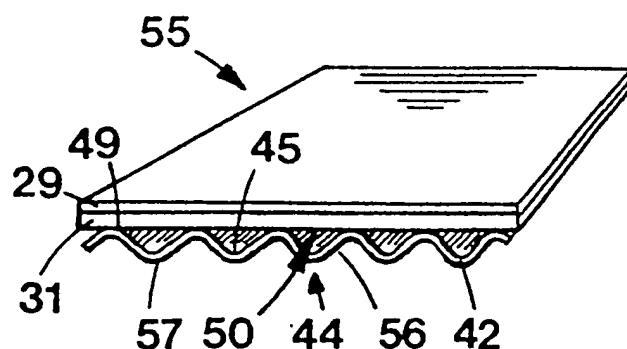
㉚ L'invention concerne essentiellement un matériau sandwich (55) en feuilles à base de papier. Celui-ci est constitué essentiellement par une feuille (42) de papier ondulé (44) en une ou plusieurs couches. Une feuille (31) de papier intermédiaire est collée sur les ondulations de la feuille (42). Une pellicule (29) d'un composé thermoplastique adhère physiquement, à la suite d'une extrusion, sur la partie externe de la feuille de papier intermédiaire (31).

Le procédé de réalisation de ce matériau consiste tout d'abord à extruder la pellicule (29) de composé thermoplastique sur la feuille (31) de papier intermédiaire. Puis à coller le ruban protecteur (27) ainsi réalisé sur les cannelures de la feuille de papier ondulé (42).

L'invention est remarquable par le fait que l'on procède à ces opérations à l'intérieur d'une onduleuse classique. Par contre, d'une part, on utilise une colle de type à prise instantanée à froid et, d'autre part, on laisse inactifs les divers moyens de chauffage de l'onduleuse utilisés habituellement pour mettre en œuvre les colles usuelles à polymérisation endothermique.

L'invention trouve une application particulière pour la réalisation de meubles et de parois d'ameublement.

EP 0 151 088 A2



Matériaux sandwich à ondulations intérieures  
de papier et protection extérieure par pellicule  
plastique et procédés de réalisation d'un tel matériau

---

L'invention concerne essentiellement un matériau nouveau, à base de papier, à âme centrale en carton ondulé, résistant à l'humidité par protection plastique extérieure.

Le matériau de l'invention est exclusivement du type constitué par une âme centrale comprenant un bloc d'ondulations de papier essentiellement séparé par des feuilles de papier intermédiaires et recouvert sur l'une au moins de ses faces par une pellicule d'un matériau thermoplastique.

Pour des raisons qui seront développées plus loin, il est peu fréquent d'associer des pellicules de papier et une feuille d'un matériau thermoplastique pour constituer des matériaux sandwich nouveaux.

Un premier matériau sandwich-papier thermoplastique connu est une feuille protectrice schématisée en coupe figure 1 des dessins.

La figure 1 représente une feuille protectrice (1) formée par un sandwich entre une feuille support (3) en papier, sur laquelle a été extrudée à chaud sur une face (2) une pellicule (4) d'un matériau thermoplastique, tel du polyéthylène ou du polypropylène. Ce type de feuille est utilisé notamment pour réaliser des emballages ou des couvertures, lorsqu'une feuille de papier (1) doit être protégée de l'humidité. Bien entendu, selon le même principe (comme cela apparaît en figure 2), la feuille de papier (3) peut être recouverte d'une pellicule de matériau thermoplastique sur ses deux faces (2' et 4').

Un second matériau sandwich (5) papier-thermoplastique est schématisé figure 3, également en coupe.

Celui-ci comprend une pellicule de thermoplastique (3") prise en sandwich entre deux feuilles planes de papier (6 et 7). Ce matériau, appelé fréquemment "paratène", utilise plus spécialement les propriétés mécaniques de la pellicule intérieure de matériau thermoplastique.

Par ailleurs, un matériau très largement utilisé, réalisé exclusivement à base de papier, appelé carton ondulé (9), est schématisé figure 4.

Le bloc de carton ondulé (9) est constitué par une  
5 âme centrale (11), une feuille de papier, plissée en ondulations, pour former des canelures (13). Sur chacun des côtés du bloc d'ondulations, est plaquée une feuille de papier de couverture (17,18).

La feuille de couverture (17) est reliée aux  
10 crêtes (14) des canelures (13) d'un premier côté de la feuille d'âme (12), par l'intermédiaire de lignes de colle (19) entre les crêtes (14) des canelures (13) et la feuille (17). L'autre feuille de couverture (18) est également  
15 plaquée sur l'âme (11), de l'autre côté de la feuille (12) par collage sur les crêtes (15) par l'intermédiaire de lignes de colle (20).

L'invention a pour but essentiel de réaliser un matériau sandwich dont l'âme est constituée par un bloc d'ondulations à canelures en papier, dont l'une ou deux des faces externes est recouverte et protégée par un matériau plastique.  
20

Le principe connu de réalisation du carton ondulé simple couche/simple face, correspondant au préambule de la revendication 7, consiste tout d'abord à réaliser un ruban de papier intermédiaire de couverture, puis à déplacer ce ruban de couverture et à déplacer en translation ce ruban de papier. Par ailleurs, on déplace en translation un ruban de papier d'âme de même largeur que le ruban de couverture. On réalise des canelures transversales au ruban de papier  
25 d'âme, notamment en introduisant ce ruban entre deux rouleaux crantés l'un dans l'autre, pour constituer une feuille d'âme ondulée.  
30

On fait passer les crêtes longitudinales des canelures du second côté de la feuille d'âme sur un système encolleur. Puis, on dirige la feuille d'âme canelée vers la zone de collage en maintenant son second côté encollé en regard de la partie interne du ruban de papier de couverture. Le ruban de papier de couverture et la feuille d'âme canelée sont déplacés à la même vitesse.  
35

On maintient le ruban de papier de couverture face à la zone de collage, notamment par l'intermédiaire de rouleaux intercalés. On fait passer entre l'un des rouleaux et le ruban de couverture la feuille canelée de façon à 5 plaquer le second côté du cette dernière sous contrainte contre la partie interne du ruban de couverture.

De manière usuelle, on utilise une solution de colle à polymérisation endothermique pour assembler les crêtes de la feuille d'ondulations avec le ruban de couverture. Les colles les plus couramment utilisées sont constituées par une solution aqueuse d'amidon. Dans ce cas, la 10 phase aqueuse fait ouvrir les pores de chacune des deux feuilles de papier en contact. La liaison entre les deux feuilles nécessite un apport de chaleur pour faire éclater le grain d'amidon. A cet effet, le système d'ondulations comporte des éléments chauffants permettant d'assurer la 15 montée en température des deux feuilles de papier au cours de leur mise en contact et ultérieurement. Ces éléments chauffants peuvent être constitués soit par des moyens de pression, notamment les rouleaux, portés à haute température, soit encore par des tables chauffantes placées sur le 20 parcours du carton ondulé.

Pour réaliser l'objet de l'invention, c'est-à-dire aboutir à un matériau sandwich recouvert par un matériau plastique, il pourrait être envisagé d'utiliser des rubans de couverture constitués par une pellicule d'un plastique thermodurcissable et de leur appliquer le processus de fabrication ci-dessus. Mais l'usage montre qu'il est très difficile industriellement d'assembler une feuille de papier 25 ondulé et une pellicule d'un matériau de plastique thermodurcissable.

On conçoit également aisément qu'il est impossible d'appliquer le processus de fabrication du carton ondulé à 30 un ruban de couverture constitué par une pellicule d'un matériau thermoplastique. En effet, ce procédé nécessite l'utilisation d'une solution de colle thermodurcissable imposant de réchauffer les deux feuilles à réunir à une température de près de 200°C, notamment pour faire éclater 35 le grain d'amidon. Or, les matériaux thermoplastiques, tels

notamment le polyéthylène et le polypropylène, ont une température de fusion respectivement de 80°C et de 120°C.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

5 L'invention, telle qu'elle est caractérisée dans les revendications, résout le problème consistant à fabriquer un matériau sandwich dont l'âme centrale est en carton ondulé, constituée par une feuille de papier ondulé en une couche de canelures parallèles. Le matériau sandwich  
10 de l'invention est remarquable par le fait qu'une pellicule d'un matériau thermoplastique est posée à plat et soudée sur les ondulations qu'elle recouvre d'un côté au moins de la feuille de papier ondulé.

15 L'invention propose également un processus de fabrication pour réaliser un tel matériau sandwich, en feuilles, à base de papier, à âme centrale en carton ondulé à une ou plusieurs épaisseurs, protégée sur l'une ou deux des faces par une pellicule de matériau thermoplastique.

20 Les avantages obtenus grâce à cette invention consistent essentiellement en ce que l'âme interne de carton ondulé est protégée de l'humidité et des agressions extérieures par un matériau de couverture imputrescible. Ce matériau, présentant par ailleurs une plus grande noblesse, permet d'obtenir un aspect extérieur et un état de surface  
25 très agréables à la vue et au toucher, ainsi qu'une grande variété de couleurs.

30 Un autre avantage de l'invention est que le matériau sandwich qu'elle propose peut être réalisé à très bas prix, et en très grande quantité, grâce aux dispositifs existants pour réaliser du carton ondulé.

35 Il est recommandé d'utiliser ce matériau dans de nombreux domaines où le carton est rarement présent. En particulier, les demandeurs ont développé, depuis plusieurs années, des meubles en carton ondulé. La difficulté était de donner à ce carton à la fois de la rigidité pour supporter les efforts du meuble et une résistance à l'humidité.

Suite à de nombreuses études effectuées en collaboration avec des groupes cartonniers et des centres de recherches, les demandeurs étaient parvenus à réaliser des

feuilles de carton suffisamment résistantes pour constituer des meubles susceptibles de supporter des charges de près de 400 kg. La formule consistait à introduire à l'intérieur des pores de la pâte à papier des résines d'urée-formol solubles. Par contre, la tenue à l'humidité de ces matériaux et l'aspect extérieur ne se sont pas avérés totalement satisfaisants.

L'invention a permis de résoudre ce problème et de réaliser des meubles en matériau sandwich de carton-propylène extrêmement résistants et d'un aspect extérieur beaucoup plus agréable.

L'invention va maintenant être exposée plus en détail à l'aide de dessins représentant plusieurs modes d'exécution.

Sur ces dessins:

- la figure 5 schématise un procédé recommandé par l'invention pour la réalisation d'un matériau sandwich, à âme centrale en carton ondulé, résistant à l'humidité par protection plastique simple face;
- la figure 6 représente, en coupe et en perspective, la feuille de protection à parois extérieures en matériau thermoplastique protégeant le matériau sandwich de l'invention;
- la figure 7 représente, en perspective et en coupe, une portion de matériau sandwich à protection simple face réalisée selon le procédé de la figure 5;
- la figure 8 schématise une variante du procédé de fabrication de l'invention permettant de réaliser des matériaux sandwich à âme centrale en carton ondulé multicoches, protégée sur une ou deux faces par une pellicule de matériau thermoplastique;
- la figure 9 représente en perspective une portion arrachée d'un matériau sandwich simple couche, double face protectrice, réalisée selon le procédé de la figure 8;
- la figure 10 représente, également en perspective, une portion d'un matériau sandwich double couche, double face protectrice, réalisé selon le procédé de la figure 8.

Si l'on se réfère à la figure 5, on reconnaît le principe classique d'une onduleuse (25).

Le procédé d'utilisation selon l'invention consiste tout d'abord à réaliser un premier ruban (27) de couverture protectrice (28) en extrudant une pellicule (29) d'un composé thermoplastique, tel du polyéthylène, sur la 5 partie extérieure (30) d'une première feuille de papier intermédiaire (31). Le produit obtenu apparaît en coupe figure 6.

Par une traction selon (f) sur le ruban de couverture (27), on déplace en translation le ruban de 10 couverture face à une première zone de collage (32).

Par ailleurs, selon la méthode usuelle d'utilisation d'une onduleuse, on déroule un second ruban (33) de papier (34) d'âme. On introduit ce ruban de papier d'âme entre les mâchoires de deux rouleaux crantés (36,37). Pour 15 maintenir le premier ruban (27) de couverture dans la zone de collage (32), on utilise des moyens de maintien (38), essentiellement constitués par deux rouleaux de tension (40,41) alternés par rapport au ruban de couverture (27).

Après son passage entre les mâchoires des rouleaux crantés (36,37), le second ruban (33) est transformé en une feuille (42) de papier ondulé (44). On fait passer le second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé à l'intérieur d'un système encolleur (47) pour déposer une solution de colle (48) sur les crêtes longitudinales (49) du second côté 20 (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44). Puis, on dirige la feuille de papier ondulé (44) vers la zone de 25 collage (32) en amenant le second côté (45) de la feuille (42) en regard de la partie interne (50) du premier ruban de couverture (27). On fait déplacer la feuille (42) de papier ondulé (44) et le premier ruban de couverture (37) face à 30 face à la même vitesse.

On fait passer la feuille (42) de papier ondulé (44) en-dessous d'un moyen de pression (41), entre le second rouleau de tension (41) et le premier ruban de couverture 35 (27), de façon à plaquer sous contrainte le second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44) contre la partie interne (50) du premier ruban de couverture (27).

Selon le procédé de l'invention, le système encolleur utilise une solution de colle (48) de couverture à

mise en oeuvre à froid et prise immédiate. Par ailleurs, on donne aux moyens de maintien (38) et de pression, tels les rouleaux (40,41), une température inférieure à la température de fusion du composé thermoplastique extrudé sur la partie extérieure (30) de la feuille de papier intermédiaire (31). Plus simplement, et contrairement aux usages usuels des onduleuses utilisées pour la réalisation de carton ondulé, on rend inactifs les moyens de chauffage des rouleaux (40,41).

10 On comprendra que ceci permet:

- d'une part, de ne pas faire fondre la pellicule (29) de composé thermoplastique,
- et, d'autre part, de permettre le placage du premier ruban de couverture (27) sur la feuille (42) de papier ondulé (44).

15 La vitesse de déplacement, dans la zone de collage, atteint 80 à 120 mètres par minute sur une distance de collage d'environ 10 cm. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire d'utiliser une colle (48) à mise en oeuvre à froid et prise quasi immédiate.

20 Il est recommandé par l'invention d'utiliser préférentiellement une colle à deux éléments actifs séparés,

- le premier assurant un contact et une préprise immédiate entre les crêtes de canelures du second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44) et le premier ruban de couverture (27),
- le second assurant une consolidation ultérieure de la liaison par polymérisation adiabatique.

25 Le matériau sandwich (55) en feuilles, réalisé selon le procédé de la figure 5, est décrit figure 7.

30 On constate que d'une part, le premier côté (56) de la feuille (42) de papier ondulé (44) est libre et laisse apparaître les canelures (57) et que, d'autre part, celui-ci est recouvert par une pellicule (29) d'un matériau thermoplastique posé à plat sur les canelures (57) du second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44).

35 Plus précisément, le matériau sandwich (55) comporte de bas en haut une feuille (42) de papier ondulé (44) en une couche ménageant des canelures (57) apparaissant

- libres sur la première face du matériau, une feuille (31) quasi plane de papier intermédiaire, recouvrant à plat le second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44), et dont la partie intérieure (50) est collée sur les crêtes longitudinales (49) des canelures (57) de ce second côté (45); enfin, une pellicule (29) d'un composé thermoplastique, tel du polyéthylène, adhérant physiquement aux pores de la partie externe de la feuille de papier intermédiaire (31) à la suite d'une extrusion.
- Après configuration selon le procédé de la figure 5, le matériau sandwich (55) à simple face protectrice peut être traité selon l'un des procédés complémentaires de la figure 8, soit pour lui adjoindre une seconde face de protection plastique pour aboutir au matériau sandwich (60) de la figure 9, soit pour augmenter le nombre de ses couches d'ondulations internes pour aboutir au matériau (61) de la figure 10.

Pour fabriquer un matériau sandwich multicouches (61), il convient de réaliser tout d'abord une série de rubans (64) de carton ondulé classique selon la méthode générale décrite au préambule de la présente demande. Le principe général de réalisation des canelures (66) sur le ruban de papier d'âme (65), pour constituer une feuille d'âme canelée (67), est le même que celui décrit à la figure 5. Par contre, on utilisera de préférence des solutions secondaires de colle (70), thermodurcissables à polymérisation endothermique. En effet, le premier ruban (27) de couverture protectrice étant remplacé par un simple ruban de papier intermédiaire (71), le problème de la détérioration de la pellicule de matière thermoplastique ne se pose plus. On a donc intérêt à favoriser la liaison mécanique par collage entre les canelures transversales (66) de l'âme interne (67) et le ruban de papier intermédiaire (71).

On peut également concevoir que les divers blocs d'ondulations constitués par la série (64) de rubans de carton ondulé soient réunis pour former un bloc multicouches. Pour ce faire, les divers rubans (64) de carton ondulé seront réunis entre eux selon la méthode classique en déposant une troisième solution de colle sur les crêtes longitu-

dinales (72) des canelures du côté libre (73) de chaque ruban (64) de carton ondulé. A l'aide de moyens de pression, le premier côté canelé (73) d'un premier bloc d'ondulations sera plaqué contre la paroi externe de la feuille de papier intermédiaire du ruban de carton ondulé adjacent.

Pour réaliser ces blocs multicouches, on utilisera une troisième solution de colle, également à polymérisation endothermique, et on fera subir aux divers rubans (64) de carton ondulé, après collage, une étape de chauffage, notamment en chauffant les moyens de pression permettant de les plaquer l'un contre l'autre.

Pour fabriquer un matériau sandwich à blocs (75) d'ondulations multicouches, tels que décrits figure 10, on utilise d'une part un ruban (76) de matériau sandwich (55) à protection plastique simple face, constitué selon le procédé de la figure 5 par assemblage d'un ruban de couverture (27) avec une première feuille (42) de papier ondulé (44) et, d'autre part, d'un bloc d'ondulations cartonné multicouches, tel que décrit précédemment. On procède tel que décrit sur la zone (A) de la figure 8. On réunit à plat la première face interne (80) du matériau sandwich (55) sur laquelle apparaissent les canelures (57) avec la partie libre (81) d'une feuille de papier intermédiaire externe d'un bloc d'ondulations (64). On utilise, pour ce faire, une quatrième solution de colle (82), placée entre la crête des canelures (57) du matériau sandwich (55) et la feuille de papier intermédiaire (81).

De préférence, il est recommandé par l'invention d'utiliser une quatrième solution de colle (82), thermo-durcissable à polymérisation endothermique. Après placage du matériau sandwich (55), simple face, sur le bloc d'ondulations (64), on soumet l'ensemble à un flux de chaleur (F) fourni notamment par des tables chauffantes (85,86). On remarque que le flux de chaleur (F) est dirigé de l'extérieur sur le bloc d'ondulations (64) de façon à ce qu'au moins la première feuille (42) de papier ondulé (44) du matériau sandwich (55), et éventuellement les canelures complémentaires (72) du bloc d'ondulations (64), protègent

du flux de chaleur (F) la pellicule (29) de matériau thermoplastique.

5 Pour fabriquer un matériau sandwich (60) à protection plastique double face, on procède ainsi que cela apparaît dans la zone (B) de la figure 8.

Tout d'abord, on réalise un second ruban de couverture (27') constitué par une seconde pellicule (29') d'un composé thermoplastique extrudé sur la partie extérieure d'une seconde feuille de papier intermédiaire (44').  
10 On dépose une quatrième solution de colle (90) sur les canelures libres (72) de la première face d'un matériau sandwich (55), soit simple couche est réalisée selon le procédé de la figure 5, soit multicouches est réalisé tel que décrit figure 8 (A).

15 On plaque, grâce à des moyens de pression (92), la partie interne du second ruban (27') de couverture contre les crêtes de canelures (72) de la première face du matériau sandwich (55). De même que pour mettre en oeuvre le procédé de la figure 5, on utilise une quatrième solution de colle (90) à mise en oeuvre à froid et prise immédiate. Afin de ne pas détruire la pellicule de matériau thermoplastique (29') par fusion, on maintient à faible température les divers appareils, tels que les moyens de pression (92) et éventuellement les tables chauffantes (85,86) situées sur le parcours du second ruban de couverture (27') après assemblage.  
20  
25

On comprendra que la rigidité accrue d'un matériau sandwich simple face (64) permet éventuellement de le coller sur un second ruban protecteur (27') dans des conditions beaucoup plus aisées. C'est la raison pour laquelle on pourra éventuellement réaliser un premier matériau sandwich simple face protectrice à l'aide d'une colle du type instantané à froid et lui adjoindre un second ruban protecteur par un collage endothermique.

30  
35 Au cours de la réalisation des matériaux sandwich (55,60,61), on est amené à maintenir sous tension les rubans de couverture (27,27') à l'aide de moyens de tension, tels des cylindres (40,92) et à faire passer ces mêmes matériaux sandwich face à divers moyens chauffants, telles les tables chauffantes (85,86). Ces divers systèmes peuvent fréquemment

entrer en contact avec la pellicule (29,29') de matériau thermoplastique.

Une variante avantageuse de l'invention consiste à recouvrir les cylindres (40,92), moyens chauffants (85,86), 5 et plus généralement tous matériaux métalliques sur le chemin du ruban de couverture (27,27'), à l'aide d'un matériau souple (95) pour prémunir des rayures la pellicule thermoplastique (29,29'). Cette variante est facilitée par le fait que, selon l'invention, on ne soumet pas ces divers 10 éléments à une source de chaleur.

Il convient de noter également que les postes de collage (47), décrit sur la fig. 5, et (70), décrit sur la fig. 8, peuvent fonctionner à froid ou à une température moyennement élevée, par exemple de l'ordre de 40°C. Les 15 rouleaux crénelés (36) et (37), respectivement (47) sont alors chauffés, mais les rouleaux (40) au contact du poly-éthylène sont froids, les autres postes de collage fonctionnant obligatoirement à froid.

Les colles à froid que l'on peut utiliser dans le 20 procédé de la présente invention sont des colles du commerce. On peut également utiliser des colles à base d'amidon dans lesquelles on ajoute des produits tels que la soude par exemple, afin d'abaisser la température d'éclatement de l'amidon de 80 à 40°C. De telles colles se trouvent 25 dans le commerce spécialisé.

REVENDICATIONS

1. Matériau sandwich (55) en feuille, à base de papier, à âme centrale en carton ondulé, résistant à l'humidité par protection plastique extérieure simple face, ce matériau comportant une âme centrale en carton ondulé, constitué par une feuille de papier ondulée en une couche de canelures parallèles, ledit matériau étant caractérisé en ce que:

- d'une part, le premier côté (56) de la feuille (42) de papier ondulé (44) est libre et laisse apparaître les canelures (57),
- et, d'autre part, une pellicule (29) d'un matériau thermoplastique est posée à plat sur les ondulations et recouvre, sur un second côté (45), les crêtes des canelures de la feuille (42) de papier ondulé (44).

2. Matériau sandwich (60) en feuille, à base de papier, à âme centrale en carton ondulé, résistant à l'humidité par protection plastique extérieure double face, ce matériau comportant une âme centrale comportant un bloc d'ondulations, comprenant au moins une feuille de papier ondulé en une couche de canelures parallèles (57), ledit matériau étant caractérisé en ce qu'une pellicule (29,29') de matériau thermoplastique recouvre les deux côtés de son bloc d'ondulations.

3. Matériau sandwich (55) en feuille, selon la revendication 1, à base de papier, en carton ondulé résistant à l'humidité par protection plastique simple face, constitué par:

- une feuille (42) de papier ondulé (44), en une couche dont les crêtes de canelures (57) apparaissent libres sur une première face du matériau,
- une feuille (31) quasi plane de papier intermédiaire, recouvrant à plat le second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44) et dont la partie intérieure (50) est collée sur les crêtes (49) de canelures (57) de ce second côté (45),

- une pellicule (29) d'un composé thermoplastique recouvrant et adhérant à la partie extérieure de la feuille intermédiaire (31),

ledit matériau sandwich étant caractérisé en ce que:

- 5 - d'une part la pellicule (29) de composé thermoplastique adhère physiquement aux pores de la partie externe de la feuille de papier intermédiaire à la suite d'une extrusion, pour constituer une première face externe lisse et inaltérable du matériau sandwich,
- 10 - et, d'autre part, la partie intérieure de la feuille de papier intermédiaire est soudée par une série de lignes parallèles sur les crêtes du second côté de la feuille de papier ondulé par une solution de colle de type à prise instantanée à froid.

15 4. Matériau sandwich (60) en feuille selon la revendication 2, à base de papier, à âme centrale en carton ondulé résistant à l'humidité par protection plastique extérieure double face, ce matériau étant réalisé à partir d'un matériau primaire (55) selon la revendication 3 et constitué par:

- 20 - une âme centrale en carton ondulé comprenant un bloc d'ondulations comportant au moins une feuille de papier ondulé et deux feuilles quasi planes de papier intermédiaire recouvrant respectivement les premier et second côtés du bloc d'ondulations, chacune des deux feuilles intermédiaires étant posées à plat et collées par leur partie intérieure sur les crêtes des canelures des premier et second côtés du bloc d'ondulations,
- 25 - et deux pellicules (29,29') d'un composé thermoplastique, recouvrant et adhérant chacune à la partie extérieure de chacune des deux feuilles de papier intermédiaire,
- 30 ledit matériau sandwich étant caractérisé en ce que:
- 35 - chacune des pellicules (29,29') de composé thermoplastique adhère physiquement aux pores de la partie externe de la feuille de papier (31) correspondante à la suite d'une extrusion,
- et l'une au moins (31) des feuilles de papier intermédiaires est adhérante aux crêtes d'un des côtés du bloc

- d'ondulations par une solution de colle du type instantané à froid,
- l'autre feuille de papier intermédiaire étant éventuellement adhérente à l'autre côté du bloc d'ondulations par une colle à polymérisation endothermique.
- 5           5. Procédé de réalisation d'un matériau sandwich (55,60) en feuille selon l'une des revendications 1 à 3, à âme centrale en carton ondulé, résistant à l'humidité par protection plastique simple face, le procédé consistant:
- 10          - à réaliser un premier ruban (27) de couverture protectrice (23) en extrudant une pellicule (29) d'un composé thermoplastique sur la partie extérieure (30) d'une première feuille de papier intermédiaire (31),
- 15          - à déplacer en translation ledit premier ruban (27) de couverture face à une première zone de collage (32),
- 15          - à déplacer en translation un second ruban (33) de papier (34) d'âme,
- 20          - à réaliser des canelures transversales au ruban (33) de papier d'âme pour constituer une feuille (42) de papier ondulé (44),
- 20          - à déposer une première solution de colle (48) de couverture sur les crêtes longitudinales des canelures dudit second côté (45) de la feuille de papier ondulé,
- 25          - à diriger la feuille (42) de papier ondulé (44) vers la zone de collage en amenant le second côté de la feuille de papier ondulé en regard de la partie interne (50) du ruban de couverture (27) et en déplaçant face à face la feuille (42) de papier ondulé (44) et le ruban (27) à la même vitesse,
- 30          - à maintenir sous tension le premier ruban (27) de couverture dans la zone de collage (32) par l'intermédiaire de premiers moyens de maintien (38),
- 30          - à plaquer sous contrainte le second côté (45) de la feuille (42) de papier ondulé (44) contre la partie interne (50) du premier ruban de couverture (27) grâce à des premiers moyens de pression (41),
- 35          ledit procédé étant caractérisé en ce que
- 35          - l'on dépose, sur les crêtes de canelures du second côté de la feuille de papier ondulé, une première solution de

colle (48) de couverture à mise en oeuvre à froid et prise immédiate,

- et l'on donne auxdits premiers moyens (38) de maintien et de pression, de même qu'aux différents appareils vis-à-vis desquels défile le matériau thermoplastique, une température inférieure à la température de fusion du composé thermoplastique extrudé sur la partie extérieure (30) de la feuille de papier intermédiaire (31).

6. Procédé selon la revendication 5 de réalisation d'un matériau sandwich en feuilles à âme centrale en carton ondulé résistant à l'humidité par protection plastique simple face, ledit procédé étant caractérisé en ce que:

- l'on utilise une première solution de colle à contact et préprise immédiate à froid et polymérisation adiabatique ultérieure pour fixer à plat la première feuille de papier intermédiaire sur les crêtes de canelures du second côté de la feuille de papier ondulé.

7. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6 de réalisation d'un matériau sandwich (55,60) selon l'une des revendications 1 à 4 à groupes d'ondulations multicoches, le procédé consistant notamment

- à réaliser une série de rubans (64) de carton ondulé simple face
- . en déplaçant en translation un ruban de papier intermédiaire (71) face à des secondes zones de collage,
  - . en déplaçant en translation un ruban de papier d'âme,
  - . en réalisant des canelures transversales (66) à chacun des rubans de papier d'âme pour constituer des feuilles d'âme canelées (67) internes,
  - . en déposant une seconde solution de colle de couche interne sur les crêtes longitudinales des canelures (66) du second côté de chaque feuille d'âme canelée interne,
  - . en dirigeant chaque feuille d'âme canelée interne vers une des secondes zones de collage,
  - . en maintenant ledit second côté encollé de chaque feuille d'âme canelée interne en regard de la partie interne du ruban de papier intermédiaire,

- . en déplaçant la feuille d'âme canelée interne et le ruban à la même vitesse,
- . en maintenant le ruban de papier intermédiaire grâce à des seconds moyens de maintien,
- 5 . en plaquant sous contrainte, grâce à des seconds moyens de pression, le second côté de la feuille canelée, encollé, contre la partie interne du ruban intermédiaire,
- à réunir entre eux en un bloc d'ondulations, notamment en les doublant deux à deux, deux rubans de carton ondulé et/ou un ruban de matériau sandwich à protection plastique simple face selon l'une des revendications 1 et 3,
- 10 . en déposant une troisième solution de colle sur les crêtes longitudinales des canelures (72) du premier côté libre (73) de chaque ruban de carton ondulé,
- 15 . en plaquant, à l'aide de troisièmes moyens de pression, le premier côté canelé (73) du bloc d'ondulations d'un des rubans de carton contre la paroi externe de la feuille de papier intermédiaire du ruban de carton ondulé adjacent,
- 20 ledit procédé étant caractérisé en ce que
  - d'une part, on utilise des solutions de colle secondaire (70) et tertiaire thermодurcissables, à polymérisation endothermique,
  - et, d'autre part, on fait subir aux divers rubans (64) de carton ondulé, après collage, une étape de chauffage, notamment par l'intermédiaire des seconds et troisièmes moyens de pression portés à haute température.
- 25 8. Procédé selon la revendication 7 de réalisation d'un matériau sandwich, avec protection plastique simple face à bloc d'ondulations multicoques, par assemblage, placage et collage
  - d'un ruban d'un matériau sandwich à protection plastique simple face selon l'une des revendications 1 et 3, constitué par assemblage d'un ruban protecteur de couverture (27) avec une première feuille (42) de papier ondulé (44),
  - avec un bloc d'ondulations cartonnées constitué par un empilage de secondes feuilles canelées séparées par des feuilles de papier intermédiaires, ledit bloc d'ondula-
- 30
- 35

tions étant éventuellement réduit à une simple feuille de papier intermédiaire,

selon lequel:

- on réunit ensemble, à plat, la première face interne (80) du matériau sandwich (55) sur laquelle apparaissent les canelures (57) avec une partie libre d'une feuille de papier intermédiaire externe d'un bloc d'ondulations, par l'intermédiaire d'une quatrième solution de colle (82) placée entre la crête des canelures (57) du matériau sandwich (55) et la partie libre (81) de la feuille de papier intermédiaire,

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 9999

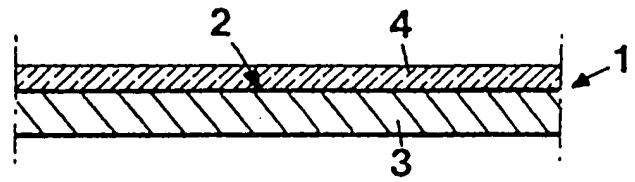
ledit procédé étant caractérisé en ce que:

- d'une part, on utilise une cinquième solution de colle (90) à mise en oeuvre à froid et prise immédiate,
- et, d'autre part, on maintient à faible température les divers appareils, tels les quatrièmes moyens de pression (92), et éventuellement les tables chauffantes (85,86), situés sur le parcours du second ruban de couverture (27') après assemblage.

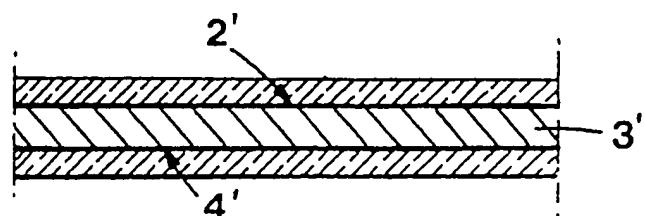
- 10 10. Procédé, selon l'une des revendications 5 à 9 précédentes, de réalisation d'un matériau sandwich (55,60,61) par assemblage, collage et placage
- d'au moins un ruban de couverture (27,27') réalisé par extrusion d'une pellicule (29,29') de matériau thermoplastique sur la partie extérieure d'une feuille intermédiaire,
  - sur la seconde partie d'une feuille canelée appartenant à un bloc d'ondulations, le procédé consistant notamment à maintenir sous tension le ruban de couverture (27,27') à l'aide de cylindres (40,92) et à faire passer le matériau sandwich (55,60,61) face à divers moyens chauffants, tels des tables chauffantes (85,86) utilisées pour la réalisation du carton ondulé, ces systèmes entrant en contact avec la face externe de la pellicule (29,29') de matériau thermoplastique,
- 15 20 25 30 ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on recouvre les cylindres (40,92), moyens chauffants (85,86), et plus généralement tous matériaux métalliques sur le chemin du ruban de couverture (27,27') à l'aide d'un matériau souple (95) de protection pour prévenir des rayures la pellicule thermoplastique (29,29').

1/3

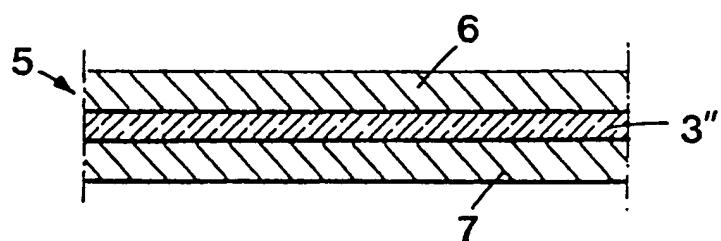
**FIG.1**



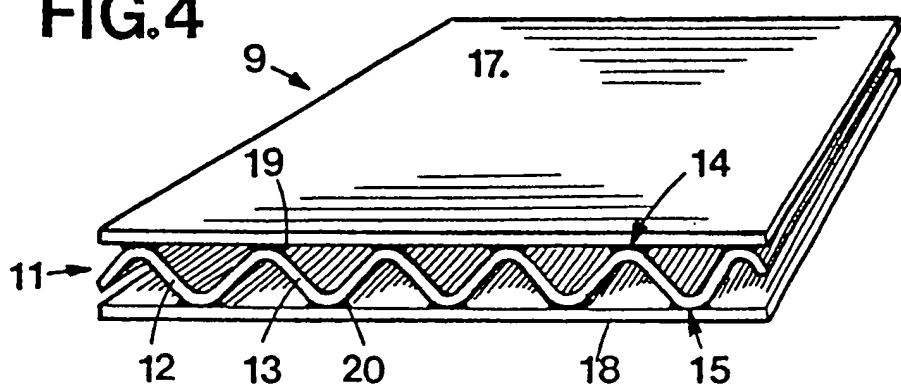
**FIG.2**



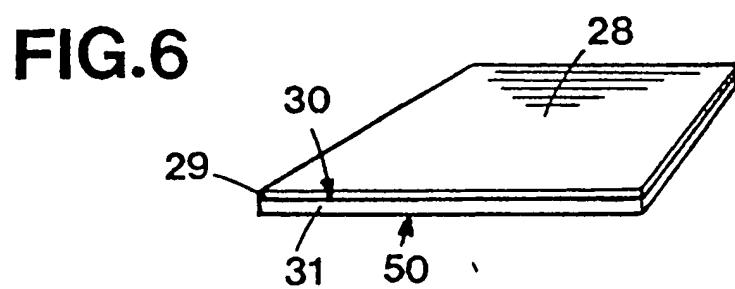
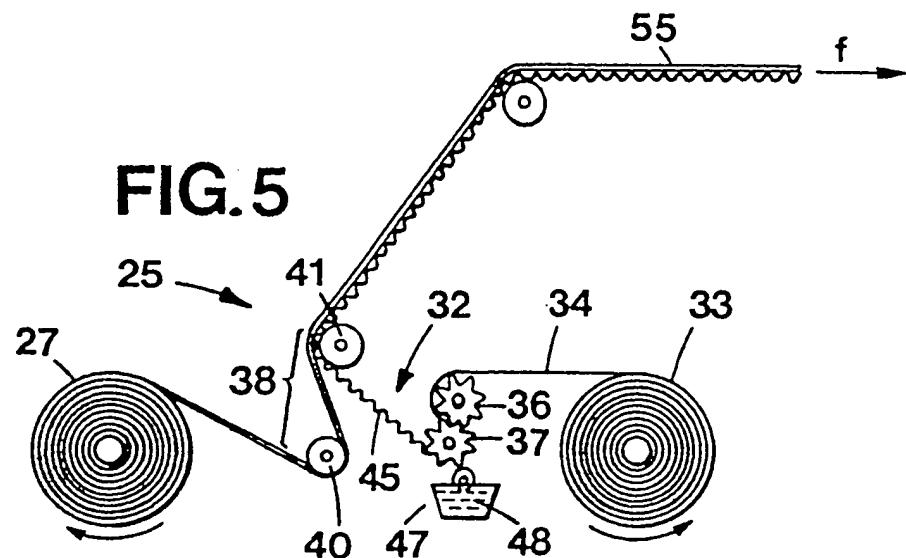
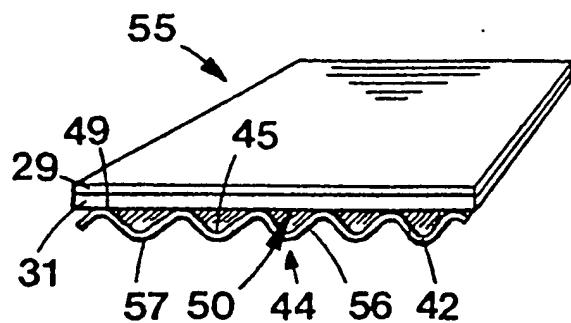
**FIG.3**



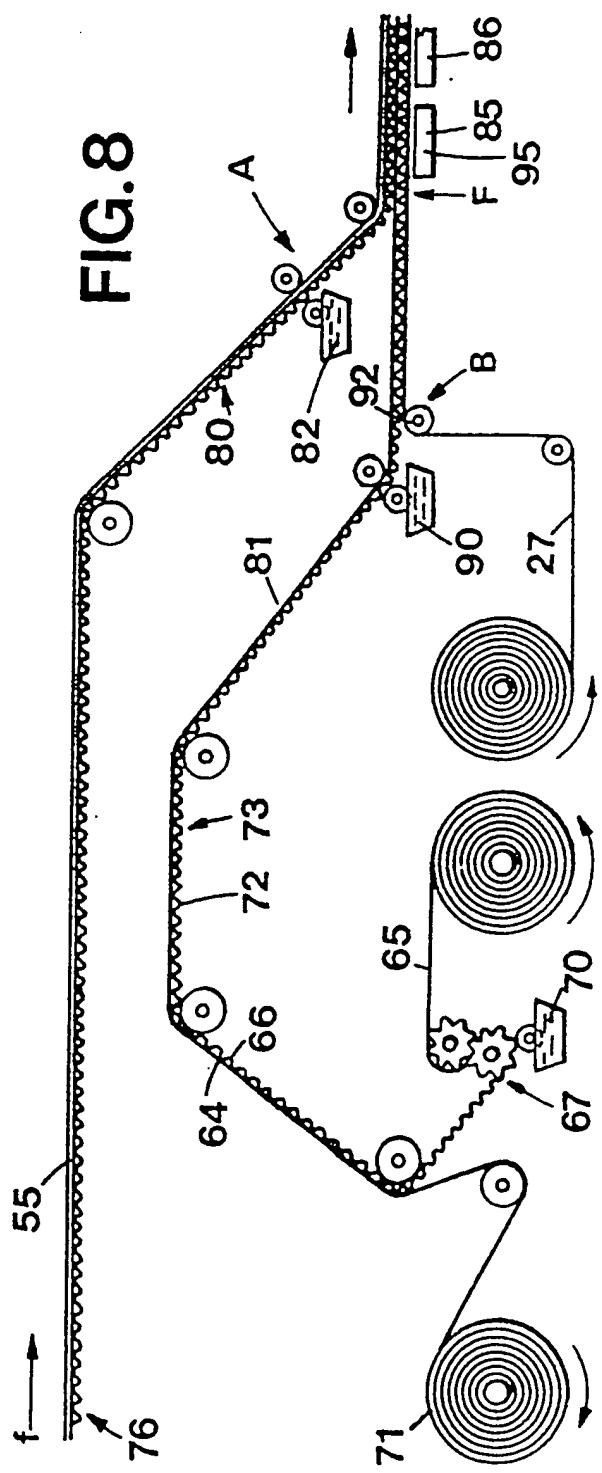
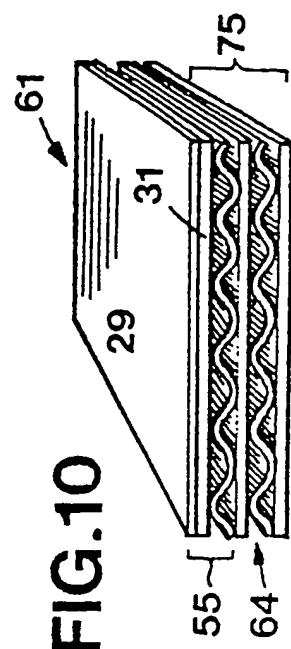
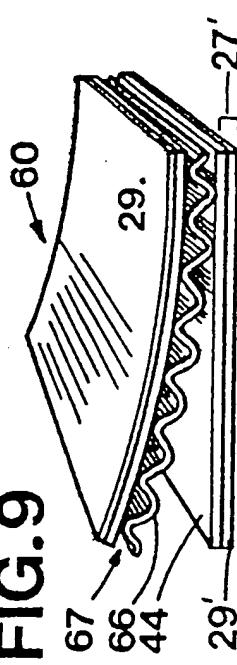
**FIG.4**



2/3



3/3

**FIG.8****FIG.10****FIG.9**

---

**Method of making a sandwich material with internal undulations and protective layers**

**Abstract**

The invention is primarily concerned with a sandwich material (55) made of sheets based on paper. This material is substantially comprised of a sheet (42) of corrugated paper (44) forming one or several layers. An intermediate paper sheet (31) is bonded to the corrugations of the sheet 42. A film (29) of a thermoplastic compound adheres physically as the result of an extrusion to the outer side of the intermediate paper sheet (31). The process for manufacturing this material consists firstly in extruding a film (29) of thermoplastic compound on the intermediate paper sheet (31), and then in bonding the web (27) of protective layer thus obtained on the corrugations of the sheet of corrugated paper (42). The invention is remarkable in that these operations are carried out on a standard machine for manufacturing corrugated paperboard. However, on the one hand an adhesive setting instantly at room temperature is used, and on the other hand the various heating elements used to bring about the setting of adhesives polymerizing through an endothermic reaction are kept switched off. The invention is particularly useful for making furniture or wall panels.

---

{PRIVATE} **Geoffroy-Dechaume; Vincent (Poissy, FR); De Capele; Francois (Paris, FR)**  
Inventors:

Assignee: **I. T. I. Enterprises Ltd. (Fribourg, CH)**

Appl. No.: **773819**

Filed: **September 9, 1985**

{PRIVATE} U.S. Class: **156/205; 156/208; 156/210; 156/470**

Intern'l Class: **B32B 031/12**

Field of Search: **156/205,208,210,244.11,244.22,470 428/186**

---

**References Cited [Referenced By]**

---

**U.S. Patent Documents**

{PRIVATE} <b>Re29272</b>	<b>Jun., 1977</b>	<b>Hintz et al.</b>	<b>156/210</b>
<b>2102937</b>	<b>Dec., 1937</b>	<b>Bauer</b>	<b>156/210</b>
<b>3290205</b>	<b>Dec., 1966</b>	<b>Goldstein et al.</b>	<b>156/205</b>
<b>3307994</b>	<b>Mar., 1967</b>	<b>Scott</b>	<b>156/210</b>

**Foreign Patent Documents**

<b>100928</b>	<b>Apr., 1937</b>	<b>AU</b>	<b>156/210</b>
<b>359328</b>	<b>Jan., 1972</b>	<b>SU</b>	<b>156/205</b>

*Primary Examiner:* Weston; Caleb  
*Attorney, Agent or Firm:* Behr; Omri M.

---

*Claims*

---

1. A process for the preparation of a paper based sandwich material having an internal block of corrugations formed from two sheets of corrugated paper isolated from each other by the interposition therebetween of a sheet of paper, said internal block being placed between a first and second covering sheets themselves formed of a first inner sheet and a second outer sheet said composite being resistant to humidity by virtue of an external plastic coating, each of the covering sheets being obtained by the assembly of said first and second sheets mentioned above wherein

a first sheet of corrugated paper is glued by the ridges of its corrugation to the inner face of the first covering sheet to provide a first web of corrugated card with a single planar outer surface,

a second sheet of corrugated paper is glued by the troughs of its corrugation to an intermediate sheet of paper to give a second web of corrugated card with a single planar inner surface,

the second covering sheet is glued by its inner surface to the free ridges of the corrugations of the second web of corrugated card,

the troughs of the corrugations of said first web are glued to the free upper surface of the intermediate paper sheet of said second web,

to give a composite sandwich material of corrugated card having two flat outer faces with corrugations on the inner faces thereof separated by the interposition of the sheet of intermediate paper,

characterized by the steps of

(a) providing a first protective web comprising a first outer face thereof,

feeding said first protective web to a first adhesive

disposing in said first adhesive application zone

feeding a first corrugated sheet of paper toward adhesive upon the ridges of said corrugation

bringing the glued face of the said first corrugated sheet to the protective web face to face at the same speed in said bonding zone by means of tensioning cylinders

pressing the glued face of sheet against the upper planar face at a temperature less than the melting point of cold setting

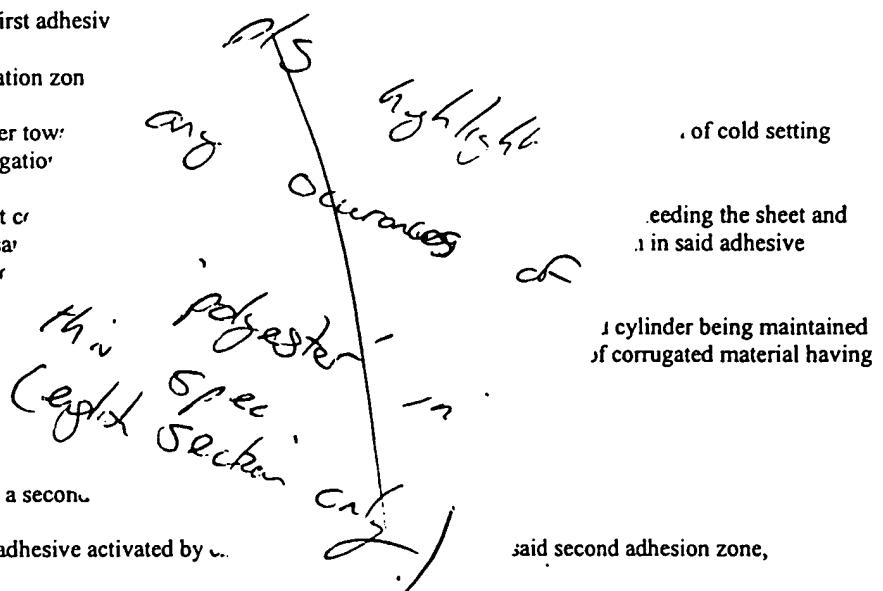
(b) simultaneously producing a second web

feeding an intermediate paper sheet to a second adhesive

disposing a solution of thermosetting adhesive activated by heat

and feeding a second sheet of corrugated paper into said second adhesive application zone

bringing the glued face of the said second corrugated sheet towards the inner side of the sheet of intermediate paper and feeding said second corrugated sheet and the intermediate paper sheet face to face at the same speed while maintaining the paper sheet under tension in said adhesive bonding zone by means of tensioning cylinders, pressing the glued side of corrugated sheet against the inner side of the intermediate sheet through a cylinder, said cylinder being maintained at a temperature above the activation temperature of the thermosetting adhesive to yield a second web of corrugated material having an upper planar face,



(c) assembling an initial composite web having an outer protective layer, a paper layer, a corrugated paper layer and a further paper layer, comprising the steps of providing a second protective web comprising a second sheet of paper having a protective layer of thermoplastic material on the outer face thereof,

feeding said second web to a third adhesive application zone,

disposing in said third adhesive application zone, a solution of rapid acting cold setting adhesive, feeding said second web of corrugated material into said third adhesion zone and

disposing a portion of said cold setting adhesive onto the troughs of the exposed corrugations of said second corrugated web,

bringing the glued face of the said second corrugated web towards the inner side of the second protective web and feeding the said corrugated web and the second protective web face to face at the same speed while maintaining the said second corrugated web under tension in said adhesive application zone,

pressing the glued side of said corrugated sheet against the inner side of the second protective web through a cylinder, said cylinder being maintained at a temperature below the fusion temperature of the thermoplastic material to provide said initial composite web,

bringing the glued face of the said first corrugated web towards the upper planar surface of the initial composite web and feeding the said first corrugated web and the initial composite web face to face at the same speed while maintaining the said corrugated web under tension in a fourth adhesive application zone,

pressing the glued side of said first corrugated web against the upper planar surface of the initial composite web through a cylinder,

passing the resulting material sandwich over heating tables in contact with the thermoplastic film faces while maintaining a lower temperature than the temperature of fusion of thermoplastic material but sufficient to cause the polymerization of the adhesive.

---

*Description*

---

The invention is primarily concerned with a new material based on paper, having a central core of corrugated paperboard and an external plastic protection to confer resistance to humidity.

The material of the invention is of the type comprising a central core made of corrugated paper sheets separated by intermediate paper sheets and coated on at least one side by a film of thermoplastic material.

For reasons which will be elaborated upon later, it is rather unusual to associate paper sheets with a sheet of thermoplastic material when developing new types of sandwich materials.

A first known thermoplastic material-paper sandwich is the protective sheet schematically represented in cross section in FIG. 1 of the drawings.

FIG. 1 shows a protective sheet (1) comprised of a supporting paper sheet (3) coated on one side (2) by a film of a thermoplastic material (4), such as polyethylene or polypropylene. This material is used for covering and packaging applications where the paper (1) needs to be protected from humidity. Quite obviously, a similar supporting sheet (3') as shown in FIG. 2 can be coated with a thermoplastic film on both sides (2' and 4').

A second type of thermoplastic material-paper sandwich (5) is schematically represented also in cross section in FIG. 3.

This material comprises a thermoplastic film (3") sandwiched between two sheets of paper 6 and 7. This film confers special mechanical properties to this material which is commonly referred to as "Paratene".

Further, a most widely used material based exclusively on paper called "corrugated paperboard" (9) is schematically represented in FIG. 4.

This material (9) comprises a central core (11) made of a sheet of paper shaped into a succession of corrugations (13). Both sides of the core are covered with a sheet of paper (17, 18).

The covering sheet (17) is bonded to the ridges (14) of the corrugations (13) on the first side of the paper (12) forming the core along the lines (19) where the ridges (14) of the corrugations (13) meet the sheet (17). The other covering sheet (18) is bonded to the core (11) on the second side of the paper (12) along the lines (20) where the ridges (15) meet the sheet (18).

The object of the invention is primarily a sandwich material where the core is made of a block of corrugated paperboard protected and covered on one or both sides by a plastic material.

In principle, the known manufacturing process for corrugated paperboard consisting of one flat sheet of protective paper bonded on a corrugated core first comprises the steps of producing a web of intermediate protective paper and feeding this web to a machine producing the corrugated paperboard. A web of core paper having the same width as the web of protective paper is fed to two serrated rolls for impressing transverse corrugations. The web of protective paper and the sheets of corrugated paper are fed at the same speed.

The ridges on the second side of the core paper are then coated with adhesive, and the core paper is fed to the part of the machine where the core paper is bonded to the protective paper. The two webs are fed with the side of the core coated with adhesive facing the inner side of the protective paper.

The web of protective paper is maintained facing the part of the machine where the bonding is effected by means of intermediate rollers. The corrugated paper is fed between one of the rollers and the protective paper. The second side of the corrugated paper is thereby pressed against the inner side of the protective web.

The adhesive used as a solution for bonding the web of protective paper to the ridges of the corrugated core is usually of a type polymerizing through an exothermic reaction. The adhesive preparations normally used are starch-based water solutions. When this is actually the case, the water opens the pores of the two webs. The bonding of these webs together requires a heat treatment which breaks the starch grains open. For this purpose, the machine comprises heating elements for increasing the temperature of the two paper webs when they come together and for some time after. These heating elements can consist of compression means such as rollers which are heated to an elevated temperature, or heating tables placed on the path of the corrugated paperboard.

To achieve the objectives of the invention, i.e. produce a sandwich material covered with a plastic material, one could consider using a web of protective material consisting of a film of thermoplastic plastic for assembling with a sheet of corrugated paper in the same manner as described above. In industrial practice however, assembling together a film of thermosetting plastic and a sheet of corrugated paper has proven to be most difficult.

It is also easily understood that it is impossible to use the process developed for manufacturing corrugated paperboard when the protective web is a film of thermoplastic material. In fact this process implies the use of a solution of a thermosetting adhesive, which imposes a heating of the two sheets which are bonded to a temperature approximating 200.degree. C., in particular to break the starch grains open. However, thermoplastics such as polyethylene and polypropylene have a melting temperature of respectively 80.degree. C. and 120.degree. C.

The present invention has for purpose to eliminate these disadvantages.

The invention as defined in the claim solves the problem of the manufacture of a sandwich material having a core of corrugated paperboard with parallel corrugations. The sandwich material according to the invention is remarkable in that a flat film of thermoplastic material is bonded to the corrugations, thereby covering at least one side of the sheet of corrugated paper.

The invention further provides a manufacturing process for producing such a sandwich material based on paper with a central core comprising one or a plurality of layers of corrugated paperboard protected on one or both sides by a film of thermoplastic material.

The advantage of the invention is primarily that the core of the corrugated paperboard is protected against humidity and outside aggressions by a protective layer consisting of an unputrescible material. Further, this protective layer has a pleasant touch and improves the appearance of the paperboard. Also, it can be produced in a variety of colours.

Another advantage of the invention is that the sandwich material which is proposed can be produced at a very low cost and in very large quantities on the equipment presently used for producing corrugated paperboard.

The new sandwich material is recommended for use in a number of areas where corrugated paperboard is presently not used; in particular a demand has developed during the recent years for furniture made from corrugated paperboard. The difficulty was to

achieve a product which could withstand humidity and the stresses to which furniture is subjected.

As a result of intensive research carried out in collaboration with cardboard manufacturers and research organizations, the Applicants succeeded in developing sheets of cardboard which could have been used for making furniture capable of supporting loads of approximately 400 kg. The method consisted in introducing in the pores of the paper soluble formaldehyde-urea resins. However, it was found that the appearance and the resistance to humidity of this material were not totally satisfactory.

The present invention solves this problem and enables the manufacture of highly rigid furniture having a pleasant appearance by using a paperboard-propylene sandwich material.

The invention will be now described more in detail with reference to the drawings illustrating several embodiments of this invention.

In these drawings:

FIG. 5 is a schematic view of the equipment recommended for manufacturing a sandwich material according to the invention where a central core of corrugated paper is provided on one side with a plastic material for protection against humidity,

FIG. 6 is a perspective view showing in cross section the protective sheet coated on the outside with a thermoplastic material for protecting the sandwich material of the invention,

FIG. 7 is a perspective view showing in cross section a portion of the sandwich material provided with a protection on one side and manufactured using the equipment of FIG. 5.

FIG. 8 is a version of the equipment used for manufacturing the sandwich material of the invention comprising a central multilayer core of corrugated paperboards protected on one or on both sides by a film of thermoplastic material.

FIG. 9 is a perspective view of a portion of a sandwich material comprising one layer of corrugated paper protected on one side, manufactured with the equipment of FIG. 8 and thereafter torn open.

FIG. 10 is a perspective view of a portion of sandwich material comprising two layers of corrugated paperboard provided with a protection on both sides and manufactured on the equipment of FIG. 8.

One recognizes on FIG. 5 the basic components of a machine used for making corrugated paperboard (25).

The process of the invention consists in first obtaining a first web (27) of protective layer (28) by extruding a film (29) of a thermoplastic compound such as polyethylene on the outer side (30) of a first intermediate paper sheet (31). The resulting material is shown in cross section in FIG. 6.

The web of protective layer (27) is fed to a first adhesive bonding zone (32) by exerting a traction on said web in the direction of the arrow f.

Further, and in accordance with usual practice, a second web (33) of core paper (34) is fed to the machine. This web of core paper is fed between two serrated rollers (36, 37). Tensioning means (38) are provided for maintaining the first web (27) of protective layer under tension in the first adhesive bonding zone (32). These tensioning means primarily consist of two tensioning rollers (40, 41) which are alternatively positioned against the two sides of the web (27).

As a result of its passage between the serrated rollers (36, 37), the second web (33) is transformed into a sheet (42) of corrugated paper (44). The ridges (49) of the second side (45) of this sheet (42) of corrugated paper (44) are coated with a solution of an adhesive (48) in an adhesive application system (47). The sheet of corrugated paper (44) is then directed to the adhesive bonding zone (32) with the second side (45) of the sheet (42) facing the inner side (50) of the first web (27) of protective layer. The sheet (42) of corrugated paper (44) and the first web (27) of protective layer are fed to the adhesive bonding zone at the same speed.

The sheet (42) of corrugated paper (44) is fed under pressure means (41) and between on the one hand the first web (27) of protective layer and on the other hand the second tensioning roller (41). Under these circumstances, the second side (45) of the sheet (42) of the corrugated paper (44) is pressed against the inner side (50) of the first web (27) of protective layer.

In the process of the invention, the adhesive application system uses a solution of an adhesive (48) which sets instantly at room temperature. Further, the tensioning means (38) and in particular the tensioning rollers (40, 41) are kept at a temperature lower than the melting temperature of the thermoplastic compound extruded on the outer side (30) of the sheet (31) of intermediate paper. The heat can be simply cut off in the tensioning rollers (40, 41). These rollers are heated when standard corrugated paperboard is manufactured.

One will understand that under these circumstances:

on the one hand, the melting of the film (29) of thermoplastic compound is prevented, and

on the other hand, the first web (27) of protective layer is bonded to the sheet (42) of corrugated paper (44).

The web is fed at a speed ranging from 80 to 120 m/min and the length of the bonding zone amounts to 10 cm. It is therefore necessary to use an adhesive (48) capable of setting almost instantly at room temperature.

It is recommended to use preferably in the process of the invention an adhesive consisting of two separate active components:

the first component ensures a preliminary but instant bonding between the ridges of the corrugations of the second side (45) of the sheet (42) of corrugated paper (44) and the first web (27) of protective layer, and

the second component consolidates the bond later in time by polymerizing through an adiabatic reaction.

The sheet of sandwich material (55) manufactured with the equipment shown in FIG. 5 is described hereafter with reference to FIG. 7.

It can be seen that on the one hand, the first side (56) of the sheet (42) of corrugated paper (44) is free and leaves the corrugations (57) exposed, and on the other hand, this sheet (42) of corrugated paper (44) is covered on its second side (45) with a flat film (29) of a thermoplastic material adhering to the ridges (57).

More precisely, the sandwich material (55) comprises from the bottom upwards: a sheet (42) of corrugated paper (44), the corrugations (57) of which are exposed on the first side of the material; a substantially flat sheet (31) of intermediate paper covering the second side (45) of the sheet (42) of corrugated paper (44) with its inner side (50) bonded to the ridges (49) of the corrugations (57) of the second side (45); and finally, a film (29) of a thermoplastic compound such as polyethylene adhering physically to the pores of the outer side of the sheet (31) of intermediate paper as the result of an extrusion.

The sandwich material (55) produced on the equipment of FIG. 5 can be further submitted to the additional process of FIG. 8, either adding a second protective layer to produce the sandwich material of FIG. 9, or increasing the number of internal layers of corrugated paperboard to produce the material (61) of FIG. 10.

The first step in the manufacture of a multilayer sandwich material (61) consists in producing a series of webs (64) of corrugated paperboard and has been described in the preamble of the present application. The corrugations (66) are impressed on the web of core paper (65) to obtain a sheet of corrugated paper (67) with the same equipment as shown in FIG. 5. In this case however, a second solution of a thermosetting adhesive (70) which polymerizes through an endothermic reaction will be preferably used. Since the first web (27) of protective layer is replaced by a simple web of intermediate paper (71), the question of the deterioration of the film of thermoplastic material does not arise, and it is possible to use an adhesive which has a more favourable effect on the bonding of the web (71) of intermediate paper on the transverse corrugations (66) of the corrugated paper (67).

It is also possible to assemble a plurality of webs (64) of corrugated paperboard and obtain thereby a multilayer block. To manufacture such a multilayer block, the webs (64) of corrugated paperboard will be bonded together by means of a third solution of adhesive which is coated on the ridges (71) of the corrugations on the free side (73) of each web (64) of corrugated paperboard. Using appropriate pressure means, the free side (73) of a corrugated paperboard will be bonded to the outer side of the intermediate sheet of paper of an adjoining web of corrugated paperboard.

In the manufacture of the multilayer blocks, a third solution of adhesive will be used, which also polymerizes through an endothermic reaction. After the application of the adhesive, the webs (64) of corrugated paperboard will be subjected to a heat treatment, in particular by heating the pressure means which press the webs together.

Now, the manufacture of a block of multilayer sandwich material (75) as shown in FIG. 10 will be described. A web (76) of sandwich material (55) having a plastic protection on one side and made on the equipment of FIG. 5 by assembling a web (27) of protective layer with a first sheet (42) of corrugated paper (44) on the one hand, and a block of corrugated paperboards on the other hand are used for this purpose. The manufacturing process is shown in part (A) of FIG. 8. The first side (80) of the sandwich material (55) provided with the corrugations (57) is applied flat on the free side (81) of the intermediate sheet of paper coating a block of corrugated paperboards (64). The bonding is achieved by using a fourth solution of adhesive (82) which is applied between the ridges of the corrugations (57) of the sandwich material (55) and the intermediate sheet of paper (81).

It is preferable to use in the process of the invention a fourth solution of a thermosetting adhesive (82) which polymerizes

through an endothermic reaction. After the application of the sandwich material (55) having a plastic protection on one side against the block (64) of corrugated paperboards, the assembly is subjected to a flow of heat (F), and in particular from the heating tables (85, 86). It should be noted that this flow of heat (F) is directed from the side on which the block (64) of corrugated paperboard is found. In this manner, not only the first sheet (42) of corrugated paper (44) of the sandwich material (55), but also the other corrugations (72) of the block (64) of corrugated paperboards protect the film (29) of thermoplastic material from the flow of heat (F).

The method for manufacturing a sandwich material (60) provided with a plastic protection on both sides is shown in part (B) of FIG. 8.

Firstly, a second web (27') of protective layer consisting of a second film (29') of a thermoplastic material extruded on the outer side of a second intermediate sheet of paper (44') is manufactured. A fourth solution of adhesive (90) is applied on the free corrugations (72) of the first side of the sandwich material (55) made to comprise either a single layer of corrugated paperboard (obtained according to the method of FIG. 5) or several layers of corrugated paperboard (obtained according to the method of Part A of FIG. 8).

The inner side of the second web (27') of protective layer is pressed by appropriate pressure means (92) against the ridges of the corrugations (72) of the first side of the sandwich material (55). As in the method shown in FIG. 5, a fourth solution of adhesive (90) is used, which sets instantly at room temperature. To prevent any damage to the film (29') of thermoplastic material from heat, parts of the equipment such as the pressure means (92) and the heating tables (85, 86) located on the path of the second web (27') of protective layer downstream of the assembling unit are kept at a low temperature.

It is clear that the increased rigidity of the sandwich material (64) with a plastic protection on one side makes the bonding of the second web (27') of protective layer much easier. Therefore, a sandwich material having a plastic protection on one side can also be assembled using an adhesive setting instantly at room temperature, and thereafter bonded to a second web of protective layer using an endothermic adhesive.

During the manufacture of the sandwich material (55, 60 61), the web (27, 27') of protective layer is kept under tension by tensioning means such as the rollers (40, 92). Also, the sandwich material is fed past heating means such as the heating tables (85, 86). These various machine parts can come in contact with the film (29, 29') of thermoplastic material.

In one version of the invention, the rollers (40, 92), the heating means (85, 86) and more generally all the metal parts found on the path of the web (27, 27') of protective layer are advantageously covered with a flexible material (95) to protect the thermoplastic film (29, 29') from being scratched. This version of the invention is made possible by the fact that the parts mentioned above are not heated.

The inventors, having demonstrated the advantages of their invention as described above, reserve for themselves the right to exploit their invention for the duration of the patent without any other limitations than the appended claim defining the scope of the invention.